

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 118 828 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(51) Int Cl.7: F26B 23/02

(21) Anmeldenummer: 01890012.6

(22) Anmelddatum: 17.01.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.01.2000 AT 832000

(72) Erfinder:

- Mühlböck, Kurt, Ing.
4906 Eberschwang (AT)
- Fillafer, Friedrich
5204 Strasswalchen (AT)
- Ohnesorg, Werner, Dipl.-Ing.
4910 Ried/Innkreis (AT)

(71) Anmelder:

- Mühlböck, Kurt, Ing.
4906 Eberschwang (AT)
- Fillafer, Friedrich
5204 Strasswalchen (AT)

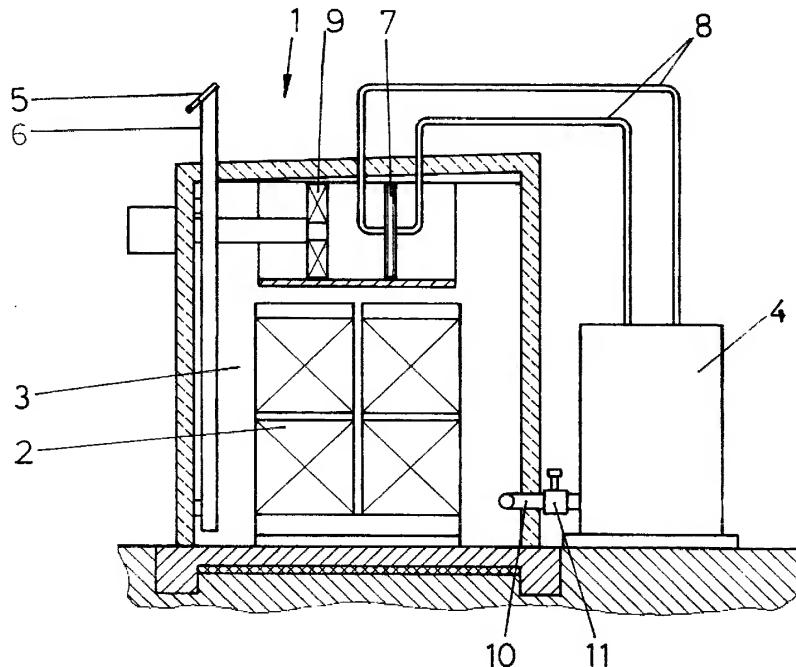
(74) Vertreter: Hübscher, Helmut, Dipl.-Ing. et al

Spittelwiese 7
4020 Linz (AT)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur thermischen Behandlung von Holz

(57) Es wird ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz (2) vorgeschlagen, nach dem das Holz (2) in einem Behandlungsraum (3) auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum (3) abgeleitet wer-

den. Um einen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad zu erreichen und eine Geruchsbelästigung der Umwelt weitgehend zu vermeiden, werden die Gase ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150°C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage (4) zugeführt und verbrannt.



EP 1 118 828 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz, nach dem das Holz in einem Behandlungsraum auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum abgeleitet werden, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

[0002] Zur Holztrocknung werden derzeit meist Anlagen eingesetzt, die dem Holz in einer feuchten Atmosphäre bei ca. Temperaturen bis ca. 90°C die Feuchtigkeit entziehen, wobei die Abfuhr der aus dem Holz entweichenden Feuchtigkeit durch den Austausch von heißer, feuchter Luft aus dem Behandlungsraum mit kühler, trockener Außenluft erfolgt.

[0003] Es sind auch schon Anlagen zur Holztrocknung bekannt, die mit Trocknungstemperaturen von über 100°C arbeiten. Diese Anlagen nutzen die physikalische Eigenschaft, wonach Wasser bei Temperaturen von über 100°C und bei einem Umgebungsdruck von 1 bar ausschließlich in dampfförmiger Phase vorliegt, so daß der im Zuge der Holztrocknung entstehende Dampf nur mehr aus dem Behandlungsraum geleitet werden muß und sich eine Zufuhr von trockener Frischluft erübrigert. Hierbei entfällt der Energieaufwand zur Erwärmung der trockenen Frischluft und die Trocknungsgeschwindigkeit nimmt überproportional zu.

[0004] Wird die Trocknungstemperatur bis in den Bereich von ca. 200°C gesteigert, läßt sich die Trocknungsgeschwindigkeit zwar nicht mehr nennenswert erhöhen, doch kommt es zu einer vorteilhaften Veränderung der Materialeigenschaften des Holzes, wie Farbänderungen, Verringerung des feuchtigkeitsbedingten Schwindmaßes und der Rohdichte u. dgl. Der Massenverlust des Holzes während seiner Behandlungsphase entspricht der Masse der entwichenen Gase bzw. des entwichenen Wasserdampfes.

[0005] Diese bekannten Hochtemperaturbehandlungsanlagen erfordern erhebliche Mengen an thermischer Energie, die üblicherweise von herkömmlichen Heizanlagen zur Verfügung gestellt werden. Da die während des Prozesses entstehenden Gase bzw. der Wasserdampf und dessen Inhaltsstoffe ungenutzt ins Freie entweichen, ist der Wirkungsgrad dieser Anlagen gering und es entstehen hohe Betriebskosten. Zudem sind diese Gase mit Geruchsstoffen belastet, so daß der Einsatz derartiger Anlagen vor allem in oder in der Nähe von Wohngebieten starken Beschränkungen unterliegt.

[0006] Um die geruchsbelästigenden Stoffe aus den Gasen zu entfernen, wurden bereits Trocknungsanlagen entwickelt, in denen die Abgase kondensiert und/oder in Wäschern von den Geruchsstoffen befreit werden, wobei aber das anfallende saure Kondensat bzw. die Waschlösung aufwendig und teuer zu entsorgen ist.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, diese Mängel zu beseitigen und ein Verfahren der eingangs geschilderten Art anzugeben, das sich durch

seinen vergleichsweise hohen Wirkungsgrad auszeichnet und eine Geruchsbelästigung der Umwelt weitgehend vermeidet. Außerdem soll eine Vorrichtung zur rationellen Durchführung dieses Verfahrens geschaffen werden.

[0008] Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, daß die Gase ab einer vorbestimmbaren Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150 °C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage zugeführt und verbrannt werden.

10 Das während der Trocknung und thermischen Behandlung entstehende Gas ist in seiner Zusammensetzung von der jeweiligen Prozeßphase abhängig. Zu Beginn des Trockenorganges entsteht beinahe ausschließlich Wasserdampf, der über eine Ableitung entweicht. Bei

15 Temperaturen über ca. 150°C tritt allerdings zusätzlich Gas auf, das Zersetzungspprodukte und Inhaltsstoffe des Holzes, wie beispielsweise Kohlenmonoxid, Wasserstoff, Essigsäure, Ameisensäure, Alkohole und Phenole, enthält und damit einen beträchtlichen Heizwert

20 aufweist. So entspricht die in den Gasen enthaltene Wärmemenge ungefähr der für den gesamten Behandlungsprozeß erforderlichen Wärmemenge. Um diese Energie nutzen zu können, werden die Gase der Heizanlage zugeführt, wo sie verbrannt und die dabei entstehende Wärme zu Heizzwecken, zur Warmwasserbereitung od. dgl. verwendet wird. Die Förderung der Gase aus der Behandlungskammer in die Heizanlage wird durch den während der Trocknungsphase in der Kammer entstehenden Überdruck oder durch Zuschalten eines

25 Fördergebläses gewährleistet und die Regelung der Verbrennung kann über die Einstellung der der Heizanlage zugeführten Menge an als Zusatzbrennstoff eingesetzten Gasen erfolgen. Um den in der Heizanlage ablaufenden Verbrennungsprozeß optimieren bzw. die

30 bei der Verbrennung entstehenden Abgase minimieren zu können, läßt sich die Einleitung der Gase in die Heizanlage in Abhängigkeit vom Heizwert der Gase und/oder vom Druck im Behandlungsraum regeln bzw. steuern. Neben der so erzielten Wirkungsgradsteigerung

35 werden auch noch die geruchsbelästigenden Anteile im Gas durch die Verbrennung weitestgehend eliminiert. **[0009]** Um einen von den anfallenden Gasmengen unabhängigen Betrieb der Heizanlage zu ermöglichen, werden die Gase abgekühlt und das entstehende Kondensat wird verbrannt, wobei das Kondensat beispielsweise auf einen anderen Brennstoff, wie Holzspäne, aufgespritzt oder direkt in den Brennraum eingespritzt wird.

[0010] Ein besonders guter Gesamtwirkungsgrad des Verfahrens ist dadurch zu erreichen, daß die beim Verbrennen der Gase bzw. des Kondensates in der Heizanlage entstehende Wärme zum Heizen des Behandlungsraumes verwendet wird.

[0011] In manchen Prozeßphasen entsteht mehr Gas als für den momentanen Heizvorgang notwendig ist, weshalb günstigerweise die überschüssige thermische Energie zwischengespeichert wird, so daß diese Energie unabhängig vom Behandlungsvorgang für den Vor-

wärmzyklus der nächsten Charge oder für andere Heizzwecke nutzbar ist.

[0012] Eine vorteilhafte Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfaßt einen Behandlungsraum, eine aus dem Behandlungsraum führende, mit einer Überdruckklappe versehene Ableitung und eine Heizanlage zum Beheizen des Behandlungsräumes und zeichnet sich dadurch aus, daß der Behandlungsraum mit der Brennkammer der Heizanlage über eine Gasleitung verbunden und in der Gasleitung ein Regel- oder Steuerventil vorgesehen ist. Die Gase lassen sich so auf einfache und entsprechend regelbare Weise der Heizanlage zuführen, wo sie zur Nutzung der in ihnen gebundenen Energie verbrannt werden.

[0013] Eine andere Möglichkeit für die Nutzung der in den Gasen enthaltenen thermischen Energie ergibt sich dadurch, daß in die Gasleitung ein Kondensator eingebunden ist. Durch den Kondensator können die wertvollen Zusatzstoffe der Gase auskondensiert werden und dieses Kondensat läßt sich dann gegebenenfalls dem Brennstoff für die Heizanlage beimengen, wodurch ein vom Gasvolumen unabhängiger Heizanlagenbetrieb erreichbar ist.

[0014] Um für den momentanen Heizvorgang überschüssige thermische Energie für den Vorwärmzyklus der nächsten Charge, zu Heizzwecken, zur Warmwasseraufbereitung od. dgl. verwenden zu können, ist der Heizanlage ein Wärmespeicher, z.B. ein Heißwasser- oder ein Heißölspeicher, zugeordnet.

[0015] In der Zeichnung ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung anhand eines Anlagenschemas näher veranschaulicht.

[0016] Eine Anlage 1 zur thermischen Behandlung von Holz 2 besteht aus einem Behandlungsraum 3 und einer dem Behandlungsraum 3 zugeordneten Heizanlage 4. Aus dem Behandlungsraum 3 führt eine mit einer Überdruckklappe 5 versehene Ableitung 6 ins Freie. Die Aufheizung des Behandlungsräumes 3 und des eingebrachten Holzes 2 erfolgt mittels eines Wärmetauschers 7, der über Rohrleitungen 8 und einen Wärmeträger, beispielsweise Öl, von der Heizanlage 4 wärmebeaufschlagt wird, wobei ein Gebläse 9 für eine ausreichende Umlözung der erwärmten Luft bzw. des erwärmten Gases im Behandlungsräume 3 sorgt. Der Behandlungsraum 3 ist mit der Brennkammer der Heizanlage 4 über eine Gasleitung 10 verbunden, in der ein Regel- oder Steuerventil 11 sitzt.

[0017] Zu Beginn des Behandlungsvorganges entsteht im Behandlungsraum 3 beinahe ausschließlich Wasserdampf, der bei entsprechendem Überdruck über die Ableitung 6 abgeleitet wird. Ist nun die vorbestimmte Behandlungstemperatur oberhalb von 150 °C erreicht, werden vom zu trocknenden Holz 2 geruchsbelästigende, aber brennbare Gase freigesetzt. Ab diesem Zeitpunkt wird das Regel- oder Steuerventil 11 geöffnet und die Gase werden zur Verbrennung in die Heizanlage 4 geleitet, wo eine Nutzung der in den Gasen enthaltenen Wärmemenge und ein Eliminieren der geruchs-

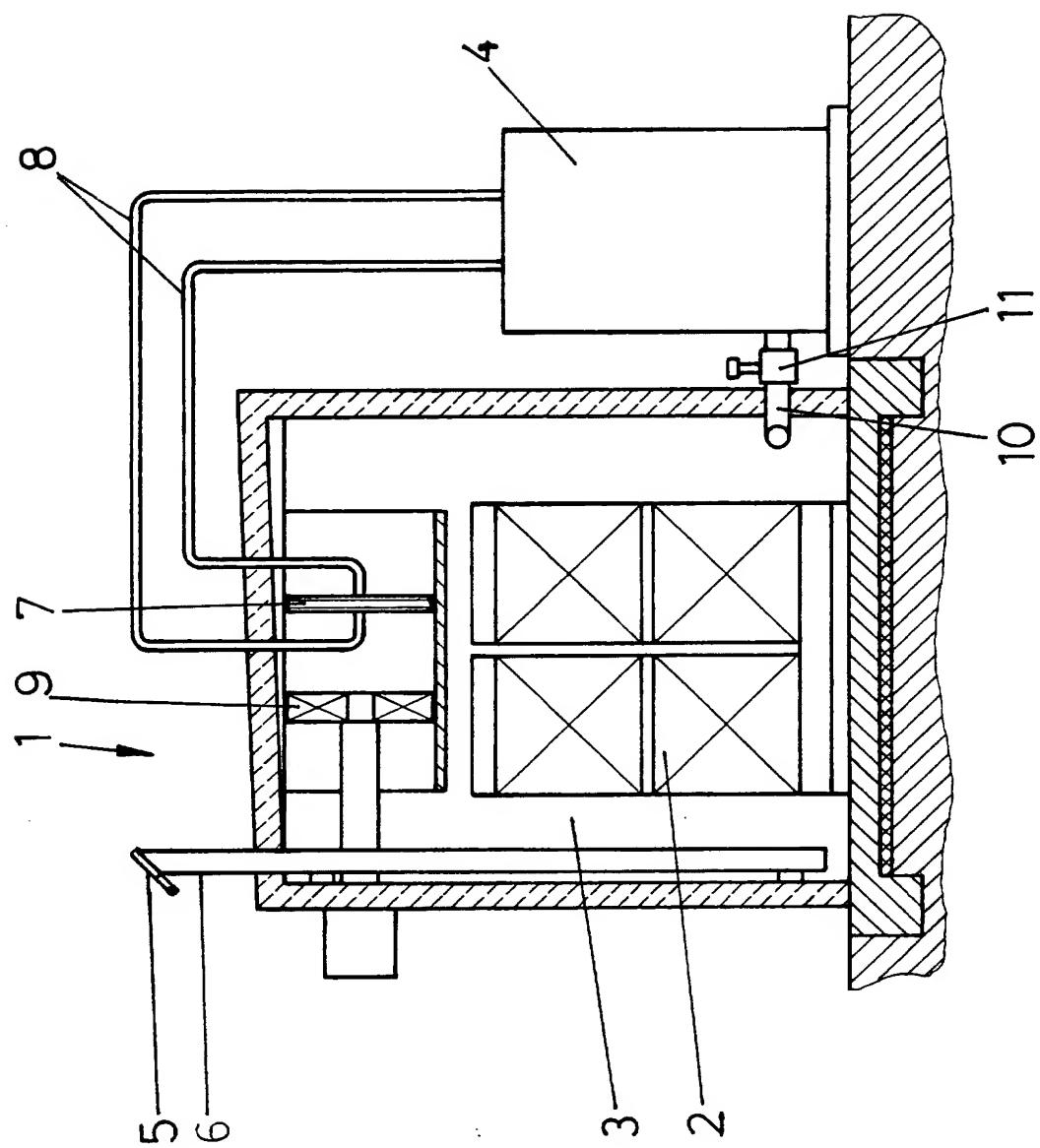
belästigenden Gasanteile erfolgt. Nach Abschluß der thermischen Holzbehandlung werden die Wärmezufuhr zum Behandlungsraum 3 sowie die Gaszufuhr zur Heizanlage 4 unterbrochen und das Holz 2 wird abgekühlt.

5

Patentansprüche

- 10 1. Verfahren zur thermischen Behandlung von Holz, nach dem das Holz in einem Behandlungsraum auf eine Temperatur von über 100°C erwärmt und die dabei entstehenden Gase aus dem Behandlungsraum abgeleitet werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Gase ab einer vorbestimmten Behandlungstemperatur oberhalb von ca. 150 °C, insbesondere ca. 170 °C, einer Heizanlage zugeführt und verbrannt werden.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gase abgekühlt werden und das entstehende Kondensat verbrannt wird.
- 20 3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beim Verbrennen der Gase bzw. des Kondensates in der Heizanlage entstehende Wärme zum Heizen des Behandlungsräumes verwendet wird.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die für den momentanen Heizvorgang überschüssige thermische Energie zwischengespeichert wird.
- 30 5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem Behandlungsraum, einer aus dem Behandlungsraum führenden, mit einer Überdruckklappe od. dgl. versehenen Ableitung und einer Heizanlage zum Beheizen des Behandlungsräumes, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsraum (3) mit der Brennkammer der Heizanlage (4) über eine Gasleitung (10) verbunden und in der Gasleitung (10) ein Regel- oder Steuerventil (11) vorgesehen ist.
- 35 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in die Gasleitung (10) ein Kondensator eingebunden ist.
- 40 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizanlage (4) ein Wärmespeicher zugeordnet ist.
- 45 8. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizanlage (4) ein Wärmespeicher zugeordnet ist.
- 50 9. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Heizanlage (4) ein Wärmespeicher zugeordnet ist.

55





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 89 0012

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)
X	FR 2 720 969 A (MONTORNES HERVE) 15. Dezember 1995 (1995-12-15)	1,3	F26B23/02
Y	* das ganze Dokument * ----	2,5	
Y	DE 23 00 381 A (VITS MASCHINENBAU GMBH) 25. Juli 1974 (1974-07-25) * das ganze Dokument *	2	
Y	EP 0 480 445 A (ISHII SACHIO) 15. April 1992 (1992-04-15)	5	
A	* das ganze Dokument *	1	
A	FR 2 757 097 A (BCI) 19. Juni 1998 (1998-06-19) * das ganze Dokument *	1,3,4	
A	WO 99 09364 A (SUNDS DEFIBRATOR IND AB ;PERSSON ULF (SE); BACKA STEFAN (SE); NILS) 25. Februar 1999 (1999-02-25) * das ganze Dokument *	1	
A	DE 40 23 518 A (EGGER GMBH FRITZ) 5. März 1992 (1992-03-05) * das ganze Dokument *	5,6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.CI.7) F26B
A	WO 92 17744 A (KULLENDORFF ANDERS) 15. Oktober 1992 (1992-10-15)		
A	FR 2 654 378 A (SENNESAEL ETIENNE) 17. Mai 1991 (1991-05-17)		
A	US 3 675 600 A (JONES ALLEN J) 11. Juli 1972 (1972-07-11)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	14. Mai 2001	Silvis, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 89 0012

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2720969	A	15-12-1995	KEINE		
DE 2300381	A	25-07-1974	JP	50007151 A	24-01-1975
			JP	55003607 B	25-01-1980
			US	3875678 A	08-04-1975
EP 0480445	A	15-04-1992	JP	2516467 B	24-07-1996
			JP	4148184 A	21-05-1992
			BR	9104430 A	09-06-1992
			CA	2053323 A	13-04-1992
			CN	1060522 A, B	22-04-1992
			CS	9103083 A	13-05-1992
			DE	69109435 D	08-06-1995
			FI	914727 A	13-04-1992
			HU	209986 B	30-01-1995
			KR	9512155 B	14-10-1995
			NZ	240199 A	28-04-1993
			PH	30068 A	08-11-1996
			RU	2105941 C	27-02-1998
			US	RE36728 E	13-06-2000
			US	5293700 A	15-03-1994
FR 2757097	A	19-06-1998	BR	9713908 A	29-02-2000
			EP	0946339 A	06-10-1999
			WO	9825742 A	18-06-1998
WO 9909364	A	25-02-1999	SE	510228 C	03-05-1999
			AU	8821198 A	08-03-1999
			EP	1004000 A	31-05-2000
			PL	338682 A	20-11-2000
			SE	9702938 A	15-02-1999
DE 4023518	A	05-03-1992	AT	99407 T	15-01-1994
			AU	8228091 A	18-02-1992
			DE	59100784 D	10-02-1994
			WO	9201897 A	06-02-1992
			EP	0540597 A	12-05-1993
WO 9217744	A	15-10-1992	SE	500058 C	28-03-1994
			AT	130428 T	15-12-1995
			AU	1533592 A	02-11-1992
			DE	69206137 D	21-12-1995
			DE	69206137 T	09-05-1996
			EP	0577701 A	12-01-1994
			SE	9100998 A	06-10-1992

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 89 0012

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-05-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2654378 A	17-05-1991	KEINE	
US 3675600 A	11-07-1972	CA 942943 A CA 993729 A	05-03-1974 27-07-1976

EPO FORM P0451

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

PUB-NO: EP001118828A1
DOCUMENT-IDENTIFIER: EP 1118828 A1
TITLE: Process and apparatus for thermal treatment of wood
PUBN-DATE: July 25, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUEHLBOECK, KURT ING	AT
FILLAER, FRIEDRICH	AT
OHNESORG, WERNER DIPLO-ING	AT

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MUEHLBOECK KURT	AT
FILLAER FRIEDRICH	AT

APPL-NO: EP01890012

APPL-DATE: January 17, 2001

PRIORITY-DATA: AT00832000A (January 20, 2000)

INT-CL (IPC): F26B023/02

EUR-CL (EPC): F26B023/02

ABSTRACT:

The method involves heating the wood (2) to a temperature above 100

degrees C in a treatment chamber (3) and drawing the resulting gases out of the chamber. The gases are fed to a heating system (4) from a predetermined treatment temperature of above about 150 degrees C, especially 170 degrees C, and are burnt. The gases are cooled and the resulting condensate is burnt. The gas combustion heat is used to heat the treatment chamber. Independent claims are also included for the following: an arrangement for implementing the method.o included for the